

Partial translation of JP 2002-8524A: paragraph 0009 to paragraph 0010 (page 3), paragraph 0017 (page 4), paragraph 0029 (page 6), and Fig. 1 to Fig. 2 (page 7)

[0009]

The rib according to the present invention can be formed by baking rib-precursor compact obtained by hardening of light-sensitive glass-ceramic paste hardenable with radioactivity (ultraviolet ray, electron beam or visible light, for example). Rib-precursor compact consists of two layers of hardened light-sensitive black glass-ceramic paste and hardened light-sensitive white glass-ceramic paste. The rib composed of two layers (black, white) obtained by baking is formed in the shape of a ribbed base substance integrally mounted on either one of the base substances of the back plate and the front plate. The rib formed by the present invention has a black layer for the upper layer and a white layer for the lower layer, when it is formed integrally on the back plate. On the other hand, when the rib is formed integrally on the front plate, the upper layer is a white layer and the lower layer is a black layer. Namely, the display surface side of the PDP substrate is a black layer, and the back plate side is a white layer. By adopting such construction, it becomes possible to control reflection of external light on the display surface side and also control absorption, by the rib, of the light produced from the phosphor at the time of the emission and, as a result, achieve a high contrast and a high brightness.

[0010]

The light-sensitive glass-ceramic paste contains, basically, ceramic

component, glass component, and hardenable binder component. The ceramic component, which provides the rib with a prescribed shape, is either an inorganic oxide or a mixture thereof in powdery or granular shape, usually. On the other hand, the glass component is in powdery or granular shape usually, and has a function of further increasing the strength of the rib by filling the gap between the ceramic components and furnishing the rib with a dense structure. The black and white light-sensitive glass-ceramic pastes are not particularly restricted, if only they are of a type capable of forming a rib composed of black and white layers after the baking. For example, selecting black and white ceramic component or glass component may be conceivable. As component having white color, one may enumerate, though not restrictive, alumina, titania, and low-fusion-point glass filler. On the other hand, as component having black color, there are metal oxides such as ruthenium (Ru), manganese (Mn), nickel (Ni), chromium (Cr), iron (Fe), cobalt (Co), copper (Cu), etc. As glass-ceramic components available in the market for forming a black paste, one may enumerate RFB-030 made by Asahi Glass Co., Ltd. which is a mixed powder of lead glass and ceramics (copper oxide and chromium oxide) and, as glass-ceramic components available in the market for forming a white paste, one may mention RFW-030 made by Asahi Glass Co., Ltd. which is a mixed powder of lead glass and ceramics (alumina and titania).

[0017]

Moreover, a light-sensitive paste containing said binder component shall preferably further contain an oxidation catalyst. Such oxidation catalyst is composed, usually, of oxide, salt or complex of chromium (Cr),

manganese (Mn), iron (Fe), cobalt (Co), nickel (Ni), copper (Cu), zinc (Zn), indium (In), tin (Sn), ruthenium (Ru), rhodium (Rh), palladium (Pd), silver (Ag), iridium (Ir), platinum (Pt), gold (Au) or cerium (Ce), and can reduce the energy (temperature) required for the burning off of the binder component. As described above, to avoid remaining of the binder component in the rib, the baking temperature must be kept higher than the burn-off temperature of the binder component. Therefore, with a reduction of the burn-off temperature of the binder component, the temperature required for the baking becomes lower. Such reduction of baking temperature enables to effectively control thermal deformation (warping, deflection or shrinkage, for example) of flat glass plates. Furthermore, glass component of comparatively low softening point also becomes available for use, thus widening the range of selection of glass component. However, in a white paste, care must be taken not to excessively color the paste with the oxidation catalyst.

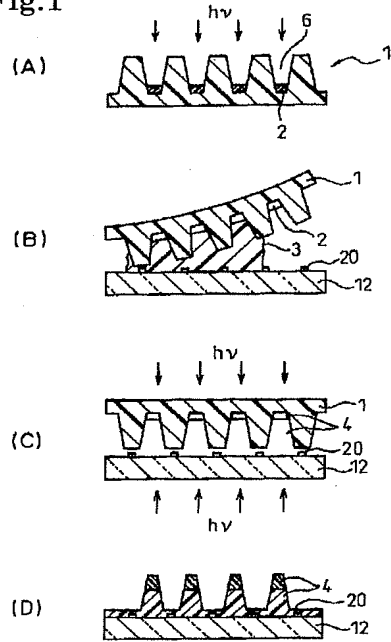
[0029]

The partial exploded perspective view in Fig. 2 schematically shows a preferred embodiment of the PDP substrate manufactured by using the rib formed by the method according to the present invention. The illustrated PDP substrate 10 is one used for a PDP of the so-called AC system, but is not restricted to it, and may also be used for PDP substrate of DC system. The PDP substrate 10 is provided with two separate and opposite transparent flat plates i.e. a back plate 12 and a front plate 14. The back plate 12 and the front plate 14 are preferably made of soda lime glass easy to obtain. Between the back plate 12 and the front plate 14 are disposed a plurality of

ribs 16 of prescribed dimensions, to enable to partition the space among them and form a plurality of discharge display cells 18. In the respective discharge display cells 18 is disposed an address electrode 20 on the back plate 12 along the rib 16, while a transparent bus electrode 22 made of indium compound (ITO) is disposed on the front plate 14 perpendicularly to the rib 16. Moreover, it is so designed that discharge gases such as neon, helium or xenon, etc. may be stored between the address electrode 20 and the bus electrode 22, enabling emission by discharge. On the back plate 12 and the address electrode 20 is provided a dielectric layer 21 manufactured preferably as described above. Furthermore, on the respective address electrodes 20 are provided fluorescent layers 24 in prescribed order, enabling display in color. Still more, also on the front plate 14 and the bus electrode 22 are provided transparent dielectric layers 26 as required. The dielectric layer 21 and the dielectric layer 26 are capable of extending the service life of PDP through restriction of spattering of the address electrode 20 and the bus electrode 22, by covering the address electrode 20 and the bus electrode.

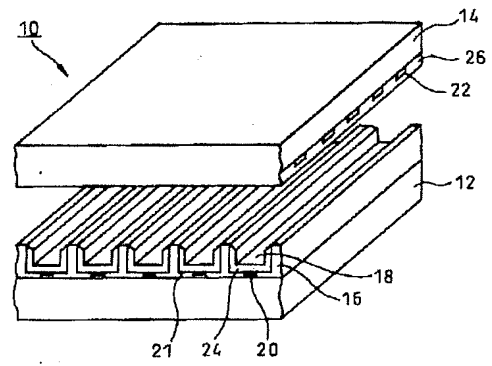
[Fig. 1]

Fig.1



[Fig. 2]

Fig. 2



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-8524

(P2002-8524A)

(43)公開日 平成14年1月11日(2002.1.11)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

H 0 1 J 9/02

H 0 1 J 9/02

F 5 C 0 2 7

11/02

11/02

B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-177174(P2000-177174)

(22)出願日 平成12年6月8日(2000.6.8)

(71)出願人 599056437

スリーエム イノベイティブ プロパティ
ズ カンパニーアメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000,
セント ポール, スリーエム センター

(72)発明者 杉元 崇紀

神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友
スリーエム株式会社内

(72)発明者 横山 周史

神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友
スリーエム株式会社内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル基板用リブの製造方法

(57)【要約】

【課題】 高輝度でかつ高コントラストのPDPを実現するために有効な構造のリブを、従来の方法よりも簡便かつ高精度でガラス基体上に形成する方法。

【解決手段】 a) 感光性黒色および白色ガラスセラムミックペーストから選ばれる一方の第一の感光性ペーストを成型型の溝部に部分的に充填し、このペーストを放射線で硬化させる工程、b) 第一のペーストとは異なる色の第二のペーストをガラス基体上に供給した後に、このペーストを介して、前記成型型と前記ガラス基体とを貼り合わせて、積層体を形成する工程、c) 前記積層体に放射線を照射して、リブ前駆成形体を形成する工程、d) 前記成型型を取り外して、前記ガラス基体に前記リブ前駆成形体を転写する工程、および、e) 前記リブ前駆成形体を焼成して、ガラス基体上に一体的に形成されたリブを得る工程を含む、PDP基板用リブの製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 a) 感光性黒色ガラス—セラミックペーストおよび感光性白色ガラス—セラミックペーストから選ばれるいずれか一方の第一の感光性ペーストを成型型の溝部に部分的に充填し、このペーストを放射線で硬化させる工程、

b) 感光性黒色ガラス—セラミックペーストおよび感光性白色ガラス—セラミックペーストから選ばれる、第一の感光性ペーストとは異なる色の第二の感光性ペーストをガラス基体上に供給した後に、この第二のペーストを介して、前記成型型と前記ガラス基体とを貼り合わせて、積層体を形成する工程、

c) 前記積層体に放射線を照射して、白色および黒色の2層からなるリブ前駆成形体を形成する工程、

d) 前記ガラス基体および前記リブ前駆成形体から前記成型型を取り外して、前記ガラス基体に前記リブ前駆成形体を転写する工程、および、

e) 前記リブ前駆成形体を焼成して、ガラス基体上に一体的に形成されたリブを得る工程、

を含む、プラズマディスプレイパネル基板用リブの製造方法。

【請求項2】 前記ガラス基体は背面板であり、かつ、工程a)における感光性ペーストは感光性黒色ガラス—セラミックペーストでありそして工程b)における感光性ペーストは感光性白色ガラス—セラミックペーストである、請求項1記載のプラズマディスプレイパネル基板用リブの製造方法。

【請求項3】 前記成型型は可とう性である、請求項1または2記載のプラズマディスプレイパネル基板用リブの製造方法。

【請求項4】 前記成型型は透明であり、かつ、工程c)における放射線の照射は、前記積層体の成型型側およびガラス基体側の両方から行われる、請求項1～3のいずれか1項記載のプラズマディスプレイパネル基板用リブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネル（以下、単に、「PDP」とも称する）基板用リブの製造方法に関する。本発明は、より詳細には、高い輝度及び高いコントラストをもった画像をPDPに提供することができるPDP基板用リブの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、薄型で大画面表示が可能な表示装置の分野において種々の開発が盛んに行われているが、その中でも特にPDPに期待が寄せられている。一般に、PDPは、PDP基板を備えており、このPDP基板は、所定の高さ及び幅のリブ（バリアリブ、隔壁又は障壁ともいう）を介して離隔対抗して配置された一対の

ガラス平板（ガラス基体）から構成されている。また、このような構成を有するPDP基板において、一対のガラス平板の間の空間は上記リブにより気密に仕切られており、ネオン、ヘリウム又はキセノン等の希ガスを放電ガスとして収容する複数の微細な放電表示セルを画成している。上記の構成の基板において、一般に、表示画面側の平板は「前面板」と呼ばれ、そして反対側の平板は「背面板」と呼ばれている。これらの前面板及び背面板を総称して「基体」とも呼ぶ。

【0003】PDPの持つ技術的課題として、表示画像の高輝度化及び高コントラスト化が挙げられる。背面板上にあるリブが白色の場合には、上記希ガスの放電による蛍光体からの発光がリブで反射されるため、輝度の上昇には有効である一方、リブ上面（前面板側）における外光の反射により、黒表示部分で外光の反射の影響を受けて十分な濃度の黒表示ができないとともに表示のコントラストが低下するという問題がある。

【0004】高輝度化及び高コントラスト化の両方の要請を同時に満たす策として、特開平10-321143号公報には、各発光色毎の着色パターンを発光色に対応する位置で前面板上に配置するとともに、その着色パターンの境界であるリブ上面が接触する前面板上の位置に黒色帯を設ける構造が提案されている。しかしながら、前面板上に高い寸法精度で黒色帯等を形成しなければならないこと、前面板の黒色帯と背面板のリブとを正確に位置合わせする必要があることなど、工程が複雑になるという欠点があった。

【0005】一方、特開平10-172442号公報は、ガラス基体上にリブ（隔壁）が形成されたプラズマディスプレイ用基板におけるリブ上部が黒色で、リブ下部が白色もしくは透明であるプラズマディスプレイを開示している。リブ上部を黒色化することにより、リブの上面からの外光反射を抑制してコントラストの低下を防止するとともに、下部を白色化することにより、発光の吸収による輝度の低下を抑制しようとするものである。この公報によると、かかるプラズマディスプレイ用基板の隔壁の形成方法としては、スクリーン印刷法及びフォトリソグラフィ法が用いられている。これらの方法は、塗布された層の上に次の層を塗布する前に乾燥工程が必要であり、時間的損失が大きいという欠点がある。また、スクリーン印刷法ではリブの寸法及び形状精度が不十分であること、フォトリソグラフィ法では、パターンニングのために複数の塗布および露光工程とともに現像工程が必要である等の問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明では、高輝度かつ高コントラストのPDPを実現するために有効な構造をもったリブを、従来の方法よりも簡便かつ高精度でガラス基体上に形成する方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によると、a) 感光性黒色ガラス—セラミックペーストおよび感光性白色ガラス—セラミックペーストから選ばれるいずれか一方の第一の感光性ペーストを成型型の溝部に部分的に充填し、このペーストを放射線で硬化させる工程、

b) 感光性黒色ガラス—セラミックペーストおよび感光性白色ガラス—セラミックペーストから選ばれる、第一の感光性ペーストとは異なる色の第二の感光性ペーストをガラス基体上に供給した後に、この第二のペーストを介して、前記成型型と前記ガラス基体とを貼り合わせて、積層体を形成する工程、

c) 前記積層体に放射線を照射して、白色および黒色の2層からなるリブ前駆成形体を形成する工程、

d) 前記ガラス基体および前記リブ前駆成形体から前記成型型を取り外して、前記ガラス基体に前記リブ前駆成形体を転写する工程、および、

e) 前記リブ前駆成形体を焼成して、ガラス基体上に一体的に形成されたリブを得る工程、

を含む、プラズマディスプレイパネル基板用リブの製造方法が提供される。かかる方法は、成型型に充填した第一のペーストの固化を硬化で行うために、乾燥工程を必要とせず、きわめて短時間に製造工程を行える。また、第一の感光性ペーストを成型型の溝部にあらかじめ部分的に充填した後に、第二のペーストを同成型型に充填してリブを形成するので、リブの寸法及び形状の精度は単一色のリブ形成時と同様、高精度である。さらに、第一の感光性ペーストを成型型の溝部にあらかじめ部分的に充填した後に、第二のペーストを同成型型に充填するので、従来の技術で必要とされていたリブ白色部分とリブ黒色部分との位置合わせ、あるいは、リブ白色部分と前面板に着色された黒色部分との位置合わせが不要である。この為、高輝度かつ高コントラストのPDP基板用リブを簡便かつ高精度で得ることができる。なお、本明細書中、PDP基板の表示表面側のガラス平板を「前面板」と呼び、そして反対側のガラス平板を「背面板」と呼ぶ。さらに、これらの前面板および背面板を総称して「基体」または「ガラス基体」と呼ぶ。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施形態にしたがって説明するが、本発明はこれに限定されないことは当業者ならば容易に想到される。

【0009】本発明のリブは、放射線（例えば、紫外線、電子線又は可視光線）によって硬化可能な感光性ガラス—セラミックペーストの硬化により得られるリブ前駆成形体を焼成することにより形成することができる。リブ前駆成形体は、感光性黒色ガラス—セラミックペーストの硬化物と感光性白色ガラス—セラミックペーストの硬化物の二層からなる。焼成により得られる黒色および白色の二層からなるリブは、背面板及び前面板のうち

のいずれか一方の基体に一体的に取り付けられたリブ付き基体の形態で形成される。本発明により形成されるリブは、リブが背面板上に一体的に形成されるときには、上層が黒色層であり、下層が白色層である。一方、リブが前面板に形成されるときには、上層が白色層であり、下層が黒色層である。即ち、PDP基板の表示表面側が黒色層であり、背面板側が白色層である。このような構成とすることにより、表示表面側での外光反射を抑制し、かつ発光時に蛍光体から生じた光のリブによる吸収を抑制し、結果として、高コントラストおよび高輝度が達成できる。

【0010】感光性ガラス—セラミックペーストは、基本的に、セラミック成分、ガラス成分及び硬化性バインダ成分を含有している。セラミック成分は、リブに所定の形状を与えるもので、通常、粉状又は粒状の無機酸化物又はその混合物である。一方、ガラス成分は、通常、粉状又は粒状の形態であり、そして基本的に、セラミック成分間の隙間を埋めてリブに緻密な構造を付与し、リブの強度をさらに高める作用を有する。黒色および白色の感光性ガラス—セラミックペーストは、焼成後に黒色および白色の層からなるリブを形成することができるものであれば特に限定されない。例えば、黒色および白色のセラミック成分またはガラス成分を選択することが考えられる。白色を有する成分としては、限定するわけではないが、アルミナ、チタニア、低融点ガラスフィラーが挙げられる。一方、黒色を有する成分としては、リチウム（Ru）、マンガン（Mn）、ニッケル（Ni）、クロム（Cr）、鉄（Fe）、コバルト（Co）、銅（Cu）等の金属の酸化物が挙げられる。黒色ペーストを形成するための市販のガラス—セラミック成分として、鉛ガラスとセラミック（酸化銅および酸化クロム）の混合粉末である旭硝子社製のRFB-030を挙げることができ、また、白色ペーストを形成するための市販のガラス—セラミック成分として、鉛ガラスとセラミック（アルミナおよびチタニア）の混合粉末である旭硝子社製のRFW-030を挙げることができる。

【0011】ガラス成分はリブ形成に適するガラスのいずれであってもよい。例えば、酸化鉛を主成分とする低融点ガラスが挙げられる。しかしながら、このようなガラスは一般に大きな屈折率を有している。この為、感光性ガラス—セラミックペーストの放射線硬化が困難である。また、ガラス成分は、焼成の際にリブのひび、割れ又は亀裂のような欠陥が生じないように、焼成温度において、通常のガラス基体と同様の熱膨張係数を有することが望ましい。このような観点から、70～95質量%の酸化リン（ P_2O_5 ）及び酸化亜鉛（ZnO）を主成分とし、かつ、0.3～10モル%の酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、0～5モル%の酸化バリウム（BaO）、0～3モル%の酸化鉄（ Fe_2O_3 ）、40～55モル%の酸化リン（ P_2O_5 ）、0～5モル%の酸化

珪素 (SiO_2)、30~55モル%の酸化亜鉛 (ZnO)、0~3モル%の酸化錫 (SnO)、0~5モル%の酸化カルシウム (CaO)、0~5モル%の酸化マグネシウム (MgO)、0~5モル%の酸化ストロンチウム (SrO)、0~5モル%の酸化ホウ素 (B_2O_3)、そして0~5モル%の酸化ナトリウム (Na_2O) の組成を有するガラス成分は好ましい。このような組成をもったガラス成分は、550℃の徐冷点をもったソーダ石灰ガラス及び620℃の徐冷点をもった高歪点ガラスよりも低い450~570℃の軟化点を有している。また、屈折率も1.6以下であって比較的低い。その結果、放射線硬化が容易になり、かつ、このガラス成分がガラス平板と共に加熱される場合に流動してセラミック成分間を埋めるときでも、そのガラス平板の熱的な変形を伴うことが防止される。

【0012】セラミック成分は、上記の通り、通常、無機酸化物又はその混合物であり、好適な無機酸化物成分としては、酸化アルミニウム (アルミナ)、二酸化珪素、酸化チタン (チタニア)、ウォラストナイトなどが挙げられる。このような無機酸化物成分は、高い硬度を持っているので、得られるリブに対して高い強度を付与することができる。但し、黒色ペーストの製造においては、上記無機酸化物がペーストを過度に白色化しないように注意を要する。

【0013】感光性ペーストを形成するための硬化性バインダ成分は、限定するわけではないが、例えば、ビスフェノールAジグリシジルエーテル (メタ) アクリル酸付加物、エポライト1600アクリル酸付加物、エポライト3002アクリル酸付加物、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレートもしくはトリエチレングリコールジメタクリレート又はそれらの混合物のようなものである。これらのバインダ成分は、紫外線、電子線又は可視光線のような放射線の照射を受けて硬化し、網目構造をもった高分子化合物を生成でき、セラミック成分は網目構造内に均一に収容及び保持される。バインダ成分の硬化のためには、硬化開始剤が通常使用される。特に、バインダ成分がビスフェノールAジグリシジルエーテル (メタ) アクリル酸付加物及びトリエチレングリコールジメタクリレートの混合物からなっている場合には、硬化後のリブ前駆成形体に十分な強度を与え、かつ、焼成時には成形体に亀裂を生じさせることなく除去することができる。

【0014】バインダ成分が、特に (メタ) アクリル基をもったシランカップリング剤から構成されている場合には、セラミック成分を収容及び保持する網目構造を、焼成後において融点の比較的高い二酸化珪素によって形成することができる。このような網目構造は加熱されても、二酸化珪素の融点に達しない限り実質的に維持される。したがって、焼成の前後でリブの体積の変化が実質的に生じず、仮にあったとしてもわずかである。好適な

シランカップリング剤のバインダ成分は、入手容易性を考慮して、 γ -メタクリロキシプロピルメチルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシランなどである。これらの化合物は、いずれも232~290の分子量を有している。上述のように組成物がシランカップリング剤のバインダ成分を含む場合は、必要に応じて塩酸や硝酸のような鉱酸をさらに含んでもよい。鉱酸はシランカップリング剤の加水分解に寄与してこの組成物をゾルにすることができる。ゾルになった組成物は乾燥してゲル化することなく、セラミック成分及びガラス成分の分散を可能にする。

【0015】ただし、本発明で使用するバインダ成分は上記したものに限定されず、例えばセルロース系の重合体、ポリスチレン、ブタジエン・スチレン共重合体、ポリアミド又はポリエーテルのように放射線に対し非感受性であってもよい。かかるバインダ成分は、通常、揮発性の溶媒に溶解した状態で使用される。

【0016】バインダ成分は、また、ガラス成分の軟化点よりも低い焼失温度を有するものがよい。このような場合、バインダ成分の焼失温度より高くかつガラス成分の軟化点より低い温度でバインダ成分を焼失させ、その後、ガラス成分の軟化点以上の温度で焼成することにより、バインダ成分が焼成後のリブ中に残存することを回避できる。したがって、この残存バインダ成分により、プラズマ放電によって好ましくないガス放出を引き起こすおそれは抑制される。

【0017】また、上述のバインダ成分を含む感光性ペーストは、酸化触媒もさらに含まれていることが望ましい。このような酸化触媒は、通常、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、ニッケル (Ni)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、インジウム (In)、錫 (Sn)、ルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd)、銀 (Ag)、イリジウム (Ir)、白金 (Pt)、金 (Au) 又はセリウム (Ce) の酸化物、塩又は錯体からなって、バインダ成分の焼失に必要なエネルギー (温度) を低減することができる。上記の通り、バインダ成分がリブ中に残存するのを回避するためには、焼成温度はバインダ成分の焼失温度より高くしなければならない。したがって、バインダ成分の焼失温度の低減により、焼成に要求される温度は低くなる。このような焼成温度の低減は、ガラス平板の熱的変形 (例えば反り、たわみ又は収縮) を効果的に抑制することができる。また、ガラス成分は軟化点が比較的低いものも使用できるようになり、ガラス成分の選択の幅が広がる。但し、白色ペースト中においては、上記酸化触媒がペーストを過度に着色しないように注意を要する。

【0018】また、バインダ成分がシランカップリング

剤を含む場合、塩酸や硝酸のような鉱酸を併用してもよい。鉱酸はシランカップリング剤を加水分解して組成物をゾル化することができる。また、この組成物が乾燥してもゲル化せずにセラミック成分及びガラス成分の分散を可能にする。また、粘度も水の量に依存しなくなる。

【0019】ガラス基板は、PDP基板に一般に用いられる基板であることができ、好適には入手の容易なソーダライムガラスからなる。

【0020】次いで、図1を参照して、PDP基板用リブの製造を具体的に説明する。図1は、PDP基板用リブの作製方法を工程順に示した断面図である。以下において、ガラス基板が背面板である場合に関して記載するが、ガラス基板は前面板である場合にもできる。このような場合には、下記の感光性黒色ガラスーセラミックペーストは感光性白色ガラスーセラミックペーストとし、感光性白色ガラスーセラミックペーストは感光性黒色ガラスーセラミックペーストとする。まず、図1(A)に示すように、PDP基板のリブの形状に対応した溝部6を有する成型型1を用意する。この成型型1は、好適には、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレートもしくはポリエーテルアクリレートのようなアクリル系のモノマーもしくはオリゴマー、又は、スチレンのモノマーもしくはオリゴマーのような硬化成分を成形して、硬化開始剤の存在下において放射線重合させたものである。このような成型型1は、その作製に当たり切削加工を必要としない。また、上述の放射線重合は一般に比較的迅速に進行する。かくして、成型型1は短時間で容易に得ることができる。このような成型型1に、感光性黒色ガラスーセラミックペースト2を成型型1の溝部6に部分的に充填し、その後、このペーストを放射線で硬化させる。

【0021】つぎに、図1(B)に示すように、感光性白色ガラスーセラミックペースト3を、あらかじめアドレス電極20をストライプ状に形成した背面板12上に供給した後に、このペースト3を介して、成型型1と背面板12とを正確に位置合わせした後に貼り合わせて、積層体を形成する。このとき、成型型1が上述のように光硬化成分からなる場合は、可とう性が付与される。このような場合、図1(B)に図示されているように、成型型1をたわませて背面板12の一端部から、ペースト3の接触を図ることができる。したがって、背面板12とペースト3との間の空気が効率よく外部に排除されて、空気のペースト3内への浸入も回避される。また、図1(B)および(C)に示しているように成型型1の凸部と背面板12を一定の間隔をもって積層することが望ましい。これにより、アドレス電極20上に誘電体層が備えられ、アドレス電極20を被覆することによって、アドレス電極20のスパッタリングの抑制によるPDPの寿命の延長を図ることができる。

【0022】背面板12と、黒色ペースト2の硬化物を

含む成型型1とを白色ペースト3を介して積層させた後、この白色ペースト3に光線(hν)を照射してバインダ成分の重合による硬化を行う。図1(C)に示されるように、リブ前駆成型体4が得られる。この際、重合は基本的に放射線だけで行われ、制御の困難な熱管理は原則不要である。

【0023】成型型1が上述のような硬化成分からなる場合は透明になる。したがって、放射線の照射は、背面板12を介してのみならず成型型1を介しても行うことができ、すなわち、両面から光照射を行うことができる。このような場合、溝部6の深部にある黒色ペースト2の硬化をさらに確実にし、リブ前駆成型体4の自由端部に未硬化のバインダ成分を残存させることはない。そして、かかる前駆成型体4には実質的に均一な機械的強度が付与される。

【0024】引き続き、図1(D)に示すように、背面板12およびリブ前駆成型体4から成型型1を取り外して、背面板12にリブ前駆成型体4を一体的に転写しながら、成型型1からリブ前駆成型体4を取り外す。成型型1が上述のように硬化成分からなる場合は、一般的なガラスもしくはセラミックよりも低い硬度を有するようになる。このような成型型1を基体から取り外す際には、リブ及び基体の破損を回避することができる。その結果、成型型1が洗浄されることなく繰り返し使用されるようになる。

【0025】それから、リブ前駆成型体4を背面板12と共に焼成炉(図示せず)に入れて、例えば、350～600℃で焼成すると、リブ付き背面板を得ることができる。図示されないが、リブはその後、背面板12と共に冷却される。このとき、背面板12とリブが実質的に同程度の熱膨張係数を有していないと、冷却の際に同程度に収縮せず、リブに亀裂等の欠陥が導入されたり、又は、背面板12が凸に湾曲したりする。また、上述のように酸化触媒がペーストに含まれていると、その成型体4は比較的低い温度で焼成することができるようになる。

【0026】図示していないが、背面板上のリブ間に蛍光層を設け、その後、予めバス電極を形成した透明な前面板を、背面板と対向するようにリブを介して配置させることができる。つぎに、前面板及び背面板の周縁部を図示されないシール材を用いて気密に封止し、放電表示セルを前面板と背面板との間に形成することができる。それから、放電表示セルを減圧排気した後、放電ガスを放電セルに導入することによりPDP基板を作製することができる。

【0027】また、上述した成型型1の硬化開始剤は特に限定されないけれども、バインダ成分に添加される硬化開始剤よりも短波長側に吸収端を有していることが望ましい。かかる場合、成型型1にある硬化開始剤は、その吸収端よりも長い波長の放射線を吸収することはでき

ない。それに対して、バインダ成分の硬化剤はかかる放射線を吸収することができる。その結果、たとえ成型型1に未反応の硬化成分が残存していても、上述した波長の放射線の照射はバインダ成分と同時に放射線重合することではなく、成型型1とリブ前駆成型体4との固着が回避されるようになる。したがって、背面板12又はリブ前駆成型体4もしくはその自由端部を破損させて成型型1に残存したままにすることはなく、かかる取り外しを容易に行うことができる。なお、本明細書中において用いる用語「吸収端」とは、放射線の連続吸収スペクトルにおいて、波長がこれ以上長くなると吸収率が急激に減少し、実質的に透明に変化する波長部分である。

【0028】成型型1には帯電防止加工を施して、その表面抵抗を低くしてもよい。このような場合、成型型1の周囲に帯電した粉塵が浮遊しても、その付着を抑制することができる。その結果、リブに導入される欠陥を低減することができる。また、成型型1をクリーンルーム等で特別に管理して粉塵を付着させないようにする必要がなくなる。成型型1の使用に当たり、事前に成型型1から粉塵を取り除くことが実質的に不要となる。すなわち、その取り扱いが簡便になって生産性の向上につながる。この成型型1の帯電防止加工は、例えば、例えばプロピレンカーボネート、ラクトンもしくはエチレングリコール又はその誘導体からなる無色の媒体と、この媒体への溶解により電離可能な過塩素酸リチウムのようなイオン導電性物質とを分散させることによってなされる。

【0029】図2の部分分解斜視図には、本発明の方法により形成されたリブを用いて製造したPDP基板の一実施形態が概略的に示されている。図示のPDP基板10は、いわゆる交流方式のPDPに用いられるものであるが、これに限定されず、直流方式のPDP基板にも適用できる。PDP基板10は、2枚の離隔対向した透明な平板、すなわち、背面板12及び前面板14を備えている。背面板12及び前面板14は、好適には入手の容易なソーダライムガラスからなっている。背面板12と前面板14との間には、所定の寸法を備えたリブ16が複数配設されていて、それらの間の空間を仕切り、複数の放電表示セル18を画成することができるようになっている。各放電表示セル18には、アドレス電極20がリブ16に沿って背面板12上に配設されており、また、前面板14上にはリブ16と垂直に、インジウム酸化物(ITO)からなる透明なバス電極22が配設されている。また、アドレス電極20とバス電極22との間には、ネオン、ヘリウム又はキセノンのような放電ガスが収容されるようになっていて、放電による発光を可能にしている。背面板12及びアドレス電極20上には、好ましくは上記のように作製された誘電体層21が備えられている。さらに、各アドレス電極20上に蛍光層24が所定の順序で設けられていて、カラー表示を可能に

している。さらに、前面板14及びバス電極22上にも、必要に応じて透明な誘電体層26が備えられている。誘電体層21及び26はアドレス電極20及びバス電極22を被覆することによって、アドレス電極20及びバス電極22のスパッタリングの抑制によるPDPの寿命の延長を図ることができる。

【0030】

【実施例】以下において、本発明を実施例によって、より詳細に説明するが、この実施例は本発明をいかなる形でも制限するものでない。

実施例

成型型の原料として、ヘンケル社製のフォトマー6010(脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー)にチバガイギー社製のダロキュア1173(2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン)を硬化開始剤として1質量%含有させた硬化性樹脂溶液を用いた。この溶液に、ウシオ社製のUV光源を用いて波長が200~450nmのUVを30秒間照射して硬化させることにより可とう性の成型型を作製した。一方、黒色感光性ガラス-セラミックペーストは、硬化性樹脂として10gのビスフェノールAジグリシジルエーテルメタクリル酸付加物(共栄化学社製)と10gのトリエチレングリコールジメタクリラート(和光純薬工業社製)の混合物、希釈剤として20gの1,3-ブタンジオール(和光純薬工業社製)及び10gのアセトン(和光純薬工業社製)、硬化開始剤として0.1gのイルガキュア819[ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキシド](チバガイギー社製)、界面活性剤として0.2gのいわゆるPOCA(ホスフェートプロポキシアルキルポリオール)、固体として150gの鉛ガラスとセラミックの混合粉末(RFB-030)(旭硝子社製)とを混合して得た。白色感光性ガラス-セラミックペーストは、硬化性樹脂として10gのビスフェノールAジグリシジルエーテルメタクリル酸付加物(共栄化学社製)と10gのトリエチレングリコールジメタクリラート(和光純薬工業社製)の混合物、希釈剤として20gの1,3-ブタンジオール(和光純薬工業社製)、硬化開始剤として0.1gのイルガキュア819[ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキシド](チバガイギー社製)、界面活性剤として0.2gのいわゆるPOCA(ホスフェートプロポキシアルキルポリオール)、固体として150gの鉛ガラスとセラミックの混合粉末(RFW-030)(旭硝子社製)とを混合して得た。黒色感光性ガラス-セラミックペーストを成型型の溝に部分的に充填した。充填には柔らかい紙を用い、過剰のペーストを拭き取った。この黒色ペーストが充填された成型型に波長400~500nmの光(フィリップス社性蛍光灯)を1分間照射して硬化させた。次に、白色感光性ガラス-セラミックペーストをガラス

基体上に配置し、硬化した黒色ペーストが充填されている成型型とガラス基体とを貼り合わせた。この積層体に波長400～500nmの光（フィリップス社性蛍光灯）を3分間照射した。最後に、成型型をガラス基体から剥がし、その結果、上部が黒色でありかつ下部が白色であるリブ前駆成型体をガラス基体上に形成することができた。これをさらに550℃まで加熱・焼成して、上部が黒色でありかつ下部が白色であるリブを製造することができた。

【0031】比較例

リブの成型型及びガラス—セラミックペーストは実施例と同様のものを用いた。実施例と同様に、黒色ペーストを成型型に充填した。室温で15分間放置した後に、白色ペーストをガラス基体上に配置し、成型型とガラス基体とを貼り合わせた。この積層体に波長400～500nmの光を3分間照射した後に、成型型をガラス基体から剥がした。この場合、黒色ペースト及び白色ペーストが混ざってしまい、上部が黒色でありかつ下部が白色であるリブをガラス基体上に形成することができなかった。

【0032】

【発明の効果】本発明によると、高輝度および高コントラストを有するPDP基板用リブをきわめて短時間に製

造でき、また、得られるPDP基板用リブの寸法及び形状は高精度であり、PDP基板の製造工程において、リブ白色部分とリブ黒色部分との位置合わせ等の煩雑な作業が不要である。

【図面の簡単な説明】

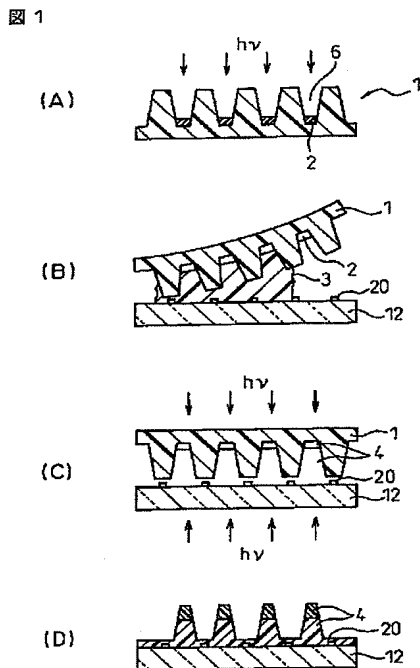
【図1】PDP基板用リブの製造方法を順を追って示した断面図である。

【図2】本発明によるPDP基板用リブを用いたPDP基板の一実施形態を概略的に示した部分分解斜視図である。

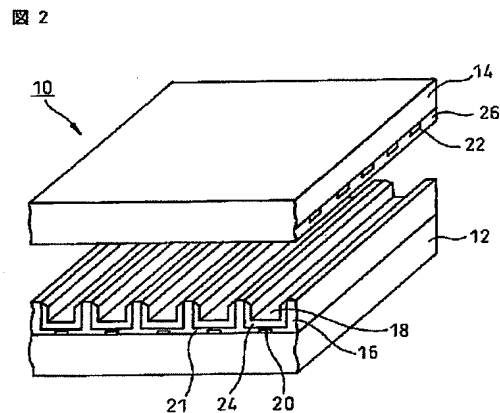
【符号の説明】

- 1…成型型
- 2…感光性黒色ガラス—セラミックペースト
- 3…感光性白色ガラス—セラミックペースト
- 4…リブ前駆成型体
- 6…溝部
- 10…PDP基板
- 12…背面板
- 16…リブ
- 18…放電表示セル
- 20…アドレス電極
- 22…バス電極

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 陽田 彰

神奈川県相模原市南橋本 3-8-8 住友
スリーエム株式会社内

Fターム(参考) 5C027 AA09

5C040 GF13 GF18 GF19 JA19 JA20

JA28 JA31 KA04 KA16 KB14

KB15 KB19 MA02 MA23 MA26